

대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 :
Application Number

특허출원 2000년 제 82250 호

출원년월일 :
Date of Application

2000년 12월 26일

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

출원인 :
Applicant(s)

한국전자통신연구원



2001 02 23
 년 월 일

특 허 청

COMMISSIONER



<Priority Document Translation>

J1046 U.S. PTO
09/852304
05/10/01

#2

THE KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

This is to certify that the following application annexed
hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

Application Number : 2000-82250 (Patent)

Date of Application : December 26, 2000

Applicant(s) : ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS
RESEARCH INSTITUTE

February 23, 2001

COMMISSIONER

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0012
【제출일자】 2000. 12. 26
【발명의 명칭】 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유닛 제어 장치
【발명의 영문명칭】 PON optical network unit controller apparatus in ATM
【출원인】
【명칭】 한국전자통신연구원
【출원인코드】 3-1998-007763-8
【대리인】
【성명】 특허법인 신성 정지원
【대리인코드】 9-2000-000292-3
【포괄위임등록번호】 2000-051975-8
【대리인】
【성명】 특허법인 신성 원석희
【대리인코드】 9-1998-000444-1
【포괄위임등록번호】 2000-051975-8
【대리인】
【성명】 특허법인 신성 박해천
【대리인코드】 9-1998-000223-4
【포괄위임등록번호】 2000-051975-8
【발명자】
【성명의 국문표기】 김찬
【성명의 영문표기】 KIM, Chan
【주민등록번호】 680305-1068712
【우편번호】 305-345
【주소】 대전광역시 유성구 신성동 153번지 하나아파트 110-505
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 김승환
【성명의 영문표기】 KIM, Seung Hwan
【주민등록번호】 630529-1011911

【우편번호】	302-122
【주소】	대전광역시 서구 둔산2동 향촌아파트 118-501
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	유태환
【성명의 영문표기】	Y00,Tae Whan
【주민등록번호】	580701-1036616
【우편번호】	305-345
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 하나아파트 106-1302
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이종현
【성명의 영문표기】	LEE,Jong Hyun
【주민등록번호】	590216-1090427
【우편번호】	305-333
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 110-504
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 특허법인 신성 정지원 (인) 대리인 특허법인 신성 원석희 (인) 대리인 특허법인 신성 박해천 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	19 면 19,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	9 항 397,000 원
【합계】	445,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	222,500 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유니트 제어 장치에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은, 바이트 단위로 처리하는 PON ONU(Optical Network Unit) 시스템용 PON 슬레이브 제어기를 구성함으로써, 미니 슬롯 페이로드에 대해 인에이블 신호를 외부로 출력하고 바이트 입력 신호를 수신하며, 임의의 데이터를 미니슬롯에 실어 보낼 수 있도록 하여 임의의 MAC 방식을 사용할 수 있도록 하는 ATM 방식의 수동광망(PON) 광 네트워크 유니트 제어 장치를 제공하고자 함.

3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은, 비동기전달모드(ATM) 방식의 수동광망(PON) 광 네트워크 유니트(OUN) 제어 장치에 있어서, 데이터를 수신하여, 비동기전달모드(ATM) 셀을 수신 유토피아 인터페이스 수단을 통해 외부로 전달하고, 물리계층 유지보수(PLOAM) 셀에 실려오는 메시지를 메시지 처리부로 전달하는 셀 수신수단; 송신 유토피아 인터페이스 수단을 통해 상기 비동기전달모드(ATM) 셀을 인가받아 허가받은 슬롯에 실어 보내며, 상기 물리계층 유지보수(PLOAM) 셀 전송시 상기 메시지 처리수단에 대기하고 있는 메시지를 상기 물리계층 유지보수(PLOAM) 셀의 페이로드에 실어 상하향으로 전송하는 셀 송신수단; 및 수신된 각종 메시지를 처리하여 내부 신호를 셋팅하거나 다수의 기능 블록의 동작을 지시하고, 상

기 다수의 기능 블록에서 요구하는 메시지를 상기 셀 송신수단을 통해 전달하는 상기 메시지 처리수단을 포함함.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 수동광망 광 네트워크 유닛 제어 장치 등에 이용됨.

【대표도】

도 5

【색인어】

수동광망, 미니 슬롯 페이로이드, MAC, 슬레이브 제어기

【명세서】**【발명의 명칭】**

비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유닛 제어 장치{PON optical network unit controller apparatus in ATM}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 일반적인 ATM 교환시스템에서 수동광망(PON) 방식의 액세스 망의 구조에 대한 구성예시도.

도 2a 및 도 2b 는 하향 622.08Mbps 및 상향 155.52 Mbps 속도를 갖는 수동광망 시스템의 프레임 형식을 나타낸 예시도.

도 3 은 본 발명에 따른 광 네트워크 유닛(ONU)에서 바라 본 상/하향 프레임의 위상 관계에 대한 예시도.

도 4 는 본 발명에 따른 레인징 타이머 지연을 고려한 상향 프레임 카운터 동기회로에 대한 설명도.

도 5 는 본 발명에 따른 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유닛 제어 장치의 일실시에 구성도.

도 6 은 본 발명에 따른 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유닛 제어 장치의 핀 인터페이스에 대한 구조도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

50 : 수신부 52 : 송신부

54 : 메시지 처리부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<10> 본 발명은 비동기전달모드(ATM) 방식의 수동광망(PON : Passive Optical Network) 광 네트워크 유닛 제어 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 8비트씩 1바이트 단위로 처리하는 PON ONU(Optical Network Unit) 시스템용 PON 슬레이브 제어기를 구성하여, 미니슬롯 페이로드에 대해 인에이블 신호를 외부로 출력하고 바이트 입력 신호를 수신함으로써, 임의의 데이터를 미니슬롯에 실어 보낼 수 있도록 하여 임의의 MAC(Medium Access Control) 방식을 사용할 수 있도록 하는 것이다.

<11> 또한, 본 발명은, 하향 데이터를 임의로 8비트씩 모아 수신하는 트랜시버를 사용하는 경우에, 셀경계식별 과정에서 얻어진 정보, 즉 바이트 클럭과 실제의 바이트 정렬된 위상과의 차이정보를 상방향 시간지연에 추가함으로써 트랜시버가 파워 온(Power-on)할 때마다 하향 데이터와 다른 바이트 클럭을 만들어 내더라도 Td값, 즉 광종단장치(OLT : Optical Line Termination)에서 내려주는 시간지연 값이 파워 온할 때마다 바뀌지 않도록 하는 것이다.

<12> 지금까지 많은 PON 프레임 구조와 상향 사용요구 정보의 전달과 하향 사용허가 정보의 전달 방식과 MAC(Medium Access Control) 방식에 대한 발명이 있었다.

- <13> 국제전기통신위원회-통신부(ITU-T : Telecommunication part of International Telecommunication Union)의 권고안 G.983-1에 따르면 종합정보통신망(ISDN : Integrated Service Digital Network)과 광대역 종합정보통신망(B-ISDN) 서비스의 대역폭 요구를 수용할 수 있는 유연한 광섬유 가입자 액세스망을 정의하고 있다. 이 권고안에서는 상/하향 각각 155Mbps인 대칭형 시스템과 하향 622.080Mbps, 상향 155Mbps의 속도를 갖는 비대칭 시스템을 정의한다. 이 권고안은 ATM-PON에서의 물리계층 요구사항과 매체접속계층과 전달수령 계층 및 레인징 프로토콜의 규격을 정의한다.
- <14> 도 1 은 일반적인 ATM 교환시스템에서 수동광망(PON) 방식의 액세스 망의 구조에 대한 구성예시도이다.
- <15> 도 1에 도시된 바와 같이, 광종단장치(OLT : Optical Line Termination)와 다수의 광 네트워크 유닛(ONU : Optical Network Unit), 그리고 수동 스플리터를 사용해 PON 형상으로 연결된 광섬유로 이루어진다. 하나의 광섬유는 다수의 ONU로 수동적으로 분기되어 연결되며 이러한 이유로 상향 대역을 공유하기 위해 시분할다중접속(TDMA) 방식의 프로토콜과 광섬유 및 처리시간 지연의 차이를 극복하기 위한 레인징 프로토콜이 사용된다. 또한, 프라이버시 및 보안에 관한 특별한 기능을 가지고 있다.
- <16> 한편, PON에서의 OLT 및 ONU 제어기 칩들은 TC(Transaction Capabilities)계층 기능을 담당하는데 도 2a 및 도 2b는 하향 622Mbps 와 상향 155Mbps 속도를 갖는 PON 시스템의 프레임 포맷을 보여준다. 하향 프레임은 4*56개의 53바이트 길이 셀로 구성되며, 물리계층 유지보수(PLOAM : Physical Layer Operation And Maintenance) 셀이 28 셀마다 한번씩 삽입된다. 하향 셀의 포맷과 헤더오류제어, 셀경계식별, 분산표본혼화기, 휴지셀과 PLOAM 셀의 방식 및 포맷은 권고안에 설명되어 있다. 하향 PLOAM 셀은 페이로드 안

에 몇개의 제어정보와 상향 슬롯 사용에 대한 그랜트(grant, 허가) 정보와 그에 대한 CRC(Cyclic Redundancy Check)값을 가지고 있다. 또한, CRC로 보호되는 특정 ONU 또는 모든 ONU에게 보내지는 메시지도 가지고 있으며, 성능감시를 위한 BIP(Bit Interleaved Parity) 값도 가지고 있다. 그랜트 값은 각 상향 슬롯을 어떤 ONU가 어떤 용도로 사용할 지를 지정해주는 역할을 한다(예 : 데이터, PLOAM, 레인징 셀 등).

<17> 상향으로는 셀 길이가 56 바이트이며 53바이트의 ATM셀과 3바이트의 오버헤드로 구성된다. 셀 경계식별은 시분할 다중화(TDM : Time Division Multiplex) 방식에 의해 구분되며, 레인징(거리 측정) 과정을 통해 각 ONU에서 전송한 셀이 OLT에 도착할 때는 겹치지 않도록 조정된다. 상향 셀은 혼화되며 휴지셀과 PLOAM셀도 정의되어 있다. 상향 PLOAM셀은 몇개의 제어필드와 CRC로 보호되는 메시지, 그리고 LCF(Laser Control Field), RXCF(Receiver Control Field) 및 BIP(Bit Interleaved Parity)값을 갖는다.

<18> 또한, OLT와 ONU는 장애 및 성능감시를 위해 OAM 절차를 가지고 있으며, OLT는 각 ONU에 대해서 신호 손실(LOS : Loss of Signal), , 셀경계 손실(LCD : Loss of Cell Delineation), 셀 상(相) 에러(CPE : Cell Phase Error), OAML(OAM 동기손실), 비활성화(DACT : Deactivation) 등의 정보를 감시한다. ONU들도 각각 셀, PLOAM, 그리고 프레임 동기에 관한 정보를 감시한다.

<19> 근본적으로 가지고 있는 하향 방송(broadcast)성 성질에 의해 다른 ONU들이 특정 ONU로 전달되는 데이터를 받아볼 수 없도록 하기 위하여, 처닝(churning, 데이터 휘젓기) 방법이 사용되는데, 이때 매스터는 각 ONU에 대해 각각 다른 처닝 키값을 사용하여 데이터를 처닝하며, 이러한 처닝 키는 각 슬레이브에 의해 발생되어 매스터로 전달된다. 이 처닝 키는 주기적으로 바뀌게 되며, 매스터와 슬레이브 사이에 처닝 키를 바꾸

기 위한 동기 방식이 정의되어 있다.

<20> 레인징과 처닝, 그리고 운용 및 유지 보수(OAM : Operation Administration Maintenance) 용도로 여러 가지 메시지가 정의되어 있으며, 자세한 내용은 ITU-T G.939-1 권고안에 표시되어 있다.

<21> PON 시스템에서 상향 광선로가 여러 슬레이브에 의해 공유되고 선로의 길이 차이도 수천 비트까지 차이날 수 있기 때문에 레인징은 매우 중요한 과정인데 OLT의 마스터는 각 ONU들에게 각각 다른 지연값을 상향 비트 단위로 지정함으로써, 마치 모든 ONU들이 같은 거리에 있는 것처럼 만든다.

<22> 이러한 레인징 과정을 통해서 모든 ONU들까지의 경로에 가지고 있는 시간지연 성분을 흡수하여 동일한 전체 지연값을 가지게 하는 것이다. 이 레인징 과정은 하나의 ONU가 전원이 켜지고 PON에 접속될 때마다 시작될 수 있도록 하고 또는 운용자의 요구에 의해 시작될 수 있다. 이미 연결되어 있는 ONU에 대해서도 주기적으로 셀의 도착 상(phase)를 관찰하여 보정을 하게 된다. 각 ONU까지의 지연시간은 레인징 그랜트 값을 보낸 후, 그에 대한 응답으로 레인징 셀이 도착하기 까지의 시간을 측정함으로써 알아낸다. 레인징 과정은 상향 셀의 오버헤드와 PON 아이디(ID), 각 ONU가 사용할 그랜트값을 할당하고 시간지연을 측정한 후에 각 ONU까지의 시간지연을 동일하게 하도록 하는데 추가로 필요로 하는 지연값을 해당 ONU에 할당함으로써 완성된다. 시간 지연(Td)값을 받으면 각 ONU는 동작상태로 들어간다.

<23> 이처럼, 대부분의 PON과 관련된 선행기술은 이러한 PON을 구성하는데 필요한 프레임 구성방법과 상향 대역폭을 효과적으로 사용하기 위한 그랜트 할당방법, 즉 MAC(Medium Access Control)방법에 관한 것으로, 이에 대한 방법을 보다 상세히 설명하

면 다음과 같다.

- <24> 우선, MAC 방법과 관련하여 'Data transmission over a point-to-multipoint optical network'(미합중국 특허등록번호 '5926478', 1999.07.20 등록)을 살펴보면 다음과 같다.
- <25> 에릭슨(Erricson)사의 특허는 하향과 상향 프레임의 구조를 기술하고 상하향으로 전달되는 MAC 채널에 대한 것이다. 그러나, 대부분 경우에 MAC과 관련되어 상향으로 전달되는 대역이용 요구 정보는 시스템 구성상 PON 제어기 상부에 위치하는 ATM 계층처리 응용 주문형 집적회로(ASIC : Application Specific IC)와 매우 밀접하게 연관되어 있다. 따라서, 서비스 품질(QoS)관리나 버퍼관리 등 ATM 제어 회로가 ONU에서의 PON 슬레이브 제어회로와 같은 회로로 통합되어 있지 않으면 원하는 MAC을 사용할 수 없게 된다. 따라서, PON 시스템에서 ONU에 의해 상향으로 전달되는 대역 사용요구 정보는 미니슬롯을 통해 전달되는데(길이가 짧은 셀로서 하나의 셀 구간동안 여러 ONU에서 발송하는 미니슬롯이 시간적으로 다중화되어 올라감), 이 발명은 PON ONU 제어기, 즉 PON 슬레이브 제어기를 구성하는 방식을 보여주며, 또한 미니슬롯(mini-slot)을 통하여 임의의 정보를 실어 보내기 위한 PON 슬레이브 칩의 인터페이스 방식을 보여준다.
- <26> 따라서, 현재의 기술분야에서는 8 비트 바이트 단위로 처리하는 PON ONU 시스템용 PON 슬레이브 제어기를 구성하여 미니 슬롯 페이로드에 대해 인에이블 신호를 외부로 출력하고 바이트 입력 신호를 수신하며, 임의의 데이터를 미니슬롯에 실어 보낼 수 있도록 하여 임의의 MAC 방식을 사용할 수 있는 방식이 요구되고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<27> 본 발명은, 상기한 바와 같은 요구에 부응하기 위하여 제안된 것으로, 바이트 단위로 처리하는 PON ONU(Optical Network Unit) 시스템용 PON 슬레이브 제어기를 구성함으로써, 미니 슬롯 페이로드에 대해 인에이블 신호를 외부로 출력하고 바이트 입력 신호를 수신하며, 임의의 데이터를 미니슬롯에 실어 보낼 수 있도록 하여 임의의 MAC 방식을 사용할 수 있도록 하는 ATM 방식의 수동광망(PON) 광 네트워크 유닛 제어 장치에 관한 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<28> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 비동기전달모드(ATM) 방식의 수동광망(PON) 광 네트워크 유닛(OUN) 제어 장치에 있어서, 데이터를 수신하여, 비동기전달모드(ATM) 셀을 수신 유토피아 인터페이스 수단을 통해 외부로 전달하고, 물리계층 유지보수(PLOAM) 셀에 실려오는 메시지를 메시지 처리부로 전달하는 셀 수신수단; 송신 유토피아 인터페이스 수단을 통해 상기 비동기전달모드(ATM) 셀을 인가받아 허가받은 슬롯에 실어 보내며, 상기 물리계층 유지보수(PLOAM) 셀 전송시 상기 메시지 처리수단에 대기하고 있는 메시지를 상기 물리계층 유지보수(PLOAM) 셀의 페이로드에 실어 상하향으로 전송하는 셀 송신수단; 및 수신된 각종 메시지를 처리하여 내부 신호를 셋팅하거나 다수의 기능 블록의 동작을 지시하고, 상기 다수의 기능 블록에서 요구하는 메시지를 상기 셀 송신수단을 통해 전달하는 상기 메시지 처리수단을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

<29> 본 발명은 8비트 바이트 단위로 처리하는 PON ONU 시스템용 PON 슬레이브 제어기를

구성함으로써, 미니 슬롯 페이로드에 대해 인에이블 신호를 외부로 출력하고, 바이트 입력 신호를 수신하여 임의의 데이터를 미니슬롯에 실어 보낼 수 있도록 하며, 임의의 MAC 방식을 사용할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

<30> 또한, 본 발명은, 하향 데이터를 임의로 8비트씩 모아 수신하는 트랜시버를 사용하는 경우에 셀경계식별 과정에서 얻어진 정보, 즉 바이트 클럭과 실제의 바이트 정렬된 위상과의 차이정보를 상방향 시간지연에 추가함으로써, 트랜시버가 파워-온(power-on)할 때마다 하향 데이터와 다른 바이트클럭을 만들어 내더라도 Td값, 즉 광종단장치(OLT : Optical Line Termination)에서 내려주는 시간지연 값이 파워-온(power-on)할 때마다 바뀌지 않도록 하는 것을 특징으로 한다.

<31> 상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예를 상세히 설명한다.

<32> 본 발명에 따른 PON 슬레이브 칩은 기본적으로 프레임을 처리하는 회로이므로 제어 부분은 중심에 카운터를 사용하여 타이밍 정보를 발생하는 것이 편하다.

<33> 이에 따라, 도 3 은 본 발명에 따른 광 네트워크 유닛(ONU)에서 바라 본 상/하향 프레임의 위상 관계를 나타낸 예시도로서, 하향 프레임은 56개의 53바이트 셀로 구성되므로 56 x 53 카운터를 사용하면 된다. 그러나, 하향 그랜트에 대해서 한 프레임 이상 벗어나 있을 수 있는 상향 프레임을 구분하기 위해서는 56 카운터만 사용하면 부족하다. 따라서, 2비트의 카운터를 두어 서로 인접한 프레임간에 구분할 수 있도록 하여야 한다. 따라서, 하향 카운터는 2 x 56 x 53의 구조를 가져야 한다. 또한, 상향에 대해서는 53개의 56바이트 슬롯으로 구성되므로 같은 이유로 2 x 53 x 56의 카운터 구조를 가져야 한

다.

<34> 한편, 레인징 타임 메시지를 수신하였을 때, 슬레이브 칩은 기존의 위상차에 수신된 만큼의 시간지연을 추가함으로써 레인징을 조절하고, 상향 카운터들을 할당된 지연값만큼 추가로 더 지연시켜 시작되도록 함으로써, 위상 지연을 이룰 수 있도록 한다. 시간지연을 측정하는 과정에서는 레인징 셀을 송신할 때도 일반 셀을 송신하는 과정을 똑같이 거치게 함으로써, 처리 지연시간이 자연스럽게 레인징에 포함되도록 한다.

<35> OLT에서 레인징 과정의 마지막에 받는 지연(Td) 값은 단위가 상향 비트 클럭이므로, 바이트 처리를 하는 ASIC에서는 비트 단위의 지연을 줄 수가 없게 된다. 따라서, 칩 내부에서는 바이트 단위의 지연, 즉 하위 0~7 비트의 지연을 제외한 값에 대해서만 지연을 주고 나머지 0~7비트의 지연, 즉 하위 3비트에 해당하는 지연은 칩 외부의 인쇄 회로 기판(PCB : Printed Circuit Board)에서 줄 수 있도록 하여야 한다. 선택적으로 송신 데이터 자체에 대한 지연은 바이트 스트림 안에서 줄 수 있다. 그러나, 적어도 외부의 버스트 모드 레이저 다이오드의 레이저 신호는 외부에서 비트 단위로 제어할 수 있도록 해주어야 한다. 또한, 프로그래머블한 초기 지연값을 가지도록 하여 권고안에서 요구하는 트레스폰스(Tresponse) 값도 맞출 수 있다.

<36> 도 4 는 본 발명에 따른 레인징 타이머 지연을 고려한 상향 프레임 카운터 동기회로에 대한 설명도이다.

<37> 도 4에 도시된 바와 같이, PON 슬레이브 칩 내부의 수신부와 송신부 프레임카운터에는 슬롯과 바이트 카운터 외에 0에서 3까지 순환적으로 프레임 자체를 카운트하는 프레임 카운트 값을 가지고 있다. 수신부의 프레임 싱크 펄스는 두 프레임에 한 번씩 발생되는데, 이 펄스가 프로그래머블한 양만큼 지연되어 송신부 프레임 카운터를 시작시키는 송

신 프레임 싱크 펄스를 만들어 낸다.

<38> 이때, 수신 프레임 동기 펄스에 해당하는 프레임 카운트(0~3) 값까지 송신부로 복사됨으로써, 수신 프레임과 송신 프레임은 한 프레임 시간을 초월해서 임의의 지연값을 가지면서 서로 연관지어진다. 따라서, 하향에서 받은 그랜트값을 해당하는 상향 슬롯에 사용할 수 있는 것이다.

<39> 이에 따라, 하향 처리부는 수신된 그랜트값을 자신의 할당된 값과 비교하여 그 결과를 그랜트 테이블에 기록한다(해독된 값을 그 결과만 기록함으로써 게이트 수를 어느정도 줄일 수 있다). 2 비트 프레임 카운트 값도 테이블을 적거나 읽을 때 번지로 사용되기 때문에 상향 처리회로는 이 2 비트 프레임 카운트와 슬롯 카운트를 동시에 사용하기 때문에 레인징 후에 항상 해당하는 슬롯을 읽을 수 있다.

<40> 해독된 그랜트 값은 다음의 5가지 값으로 요약된다.

<41> - 자신의 데이터 그랜트

<42> - 자신의 PLOAM 그랜트

<43> - 자신의 미니슬롯 그랜트(혹은 divided slot = 분할 슬롯 그랜트)

<44> - 레인징 그랜트

<45> - 디스에이블시키는 그랜트(Reserved(사용이 보류된 값), Unassigned(비할당값), 또는 다른 ONU가 다른 other ONUs)

<46> 한편, CRC 오류 발생시, 해당하는 6개 혹은 7개의 그랜트 값은 쓰여지지 않고 무효 처리된다. 송신부의 슬롯 디코드회로는 이 그랜트 값을 읽어 자신이 송신해야 할 슬롯의 경우에는 데이터 셀, 혹은 PLOAM 셀이나 미니 슬롯에 해당하는 시작 펄스를 발생시키며,

모든 처리는 이 시작펄스에 의존하도록 구현할 수 있다.

<47> 또한, 상태머신이 있어서 G.983.1 권고안에 정의된 대로 운용되는데 이 상태머신은 특정한 사건이 있을 때마다 천이를 하며 전체 PON 슬레이브 칩의 동작을 지배한다. 예를 들어, 데이터 셀을 보내는 것은 동작상태(08)에서만 가능하며 일련 번호(Serial Number) ONU 메시지를 실어 PLOAM셀을 보내는 것은 (07)상태에서 PLOAM 그랜트를 받았을 때 행해진다. 대부분의 사건은 프레임 동기상태변경과 메시지 수신에 관한 것이다.

<48> 도 5 는 본 발명에 따른 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유닛 제어 장치의 일실시에 구성도이다.

<49> 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유닛 제어 장치는, 외부로부터 데이터를 수신하여 ATM 셀을 유토피아 인터페이스를 통해 외부로 전달하는 기능을 하고, PLOAM 셀에 실려있는 메시지를 메시지 처리부(54)로 전달하기 위한 수신부(50)와, 수신부(50)의 유토피아 인터페이스를 통해 ATM 셀을 전달받아 허가받은 슬롯에 메시지를 실어 보내고, PLOAM 셀을 전송하고자 할 경우 기다리고 있는 메시지를 메시지 처리부(54)에 실어 전달하기 위한 송신부(52)와, 내부 신호를 셋팅하거나 여러 기능블럭의 동작을 지시하고, 송신부(52)를 통한 메시지 송신 요구시, 요구에 응답하여 수신부(50)를 통해 수신된 각종 메시지를 처리하기 위한 메시지 처리부(54)를 구비한다.

<50> 여기서, 수신부(50)는, 외부의 직/병렬 변환기로부터 바이트 스트림을 전달받아 셀 및 바이트 경계를 식별하기 위한 셀 및 바이트 경계식별부(501)와, 셀 및 바이트 경계식별부(501)로부터 혼화되어 있는 셀 스트림을 전달받아 내부의 PRBS(Pseudo Random Binary Sequence, 의사랜덤이진비트열)를 수신 데이터에 동기시켜 데이터를 역혼화시키기 위한

역혼화기(502)와, 역혼화기(502)로부터 수신된 데이터에 대해 프레임 동기부(504)가 지정하는 구간에 대해 BIP 값을 계산하여 수신된 BIP 값과 비교하기 위한 BIP 비교부(503)와, 역혼화기(502)로부터 수신된 데이터에 대해 PLOAM 셀의 위치 및 프레임 시작점의 위치를 찾아 프레임을 동기화시키기 위한 프레임 동기화부(504)와, 프레임 동기화부(504)에서 전달된 데이터로부터 ATM 셀과 PLOAM 셀의 수신 메시지, 그리고 수신된 그랜트 값을 역다중화하기 위한 수신 역다중화부(505)와, 수신 역다중화부(505)로부터 전달된 ATM 셀에 대해서 헤더의 에러를 검사하여 에러를 수정하거나 셀을 폐기하기 위한 헤더 에러 검사부(506)와, 헤더 에러 검사부(506)로부터 헤더가 검사된 ATM 셀을 전달받아 VPI(Virtual Path Identifier)값에 따라 테이블을 읽어 수신여부 및 디처닝 여부를 확인하기 위한 룩업 처리부(507)와, 룩업처리부(507)에서 전달된 ATM 셀과 관련된 정보를 수신하여, 필요한 경우 수신된 ATM 셀의 페이로드를 디처닝하고, 처닝과 관련하여 처닝 키를 바꾸어 주기 위한 디처닝부(508)와, 디처닝부(508)로부터 전달된 ATM 셀을 저장한 후에 외부의 요구에 따라 저장된 ATM 셀을 전달해 주기 위한 수신 유토피아 인터페이스부(509)와, 수신 역다중화부(505)로부터 수신된 그랜트 값을 디코딩하기 위한 그랜트 디코딩부(510)와, 그랜트 디코딩부(510)로부터 쓰기 신호를 입력받아 내부에 저장하기 위한 그랜트 테이블(511)과, 수신된 메시지를 처리하는 메시지 수신 처리부(541) 및 CPU(Central Processing Unit) 인터페이스(550)에서 오는 연결 테이블 읽기 및 쓰기 요구를 중재하여 읽기 및 쓰기를 처리하기 위한 메모리 중재 및 인터페이스부(512)와, 내부의 4K 개의 엔트리를 가지는 메모리로서, 12비트의 VPI 값을 어드레스로 사용하여 각 VPI 값에 대한 수신여부 및 디처닝 여부의 정보를 저장하기 위한 이중포트 메모리(513)를 구비한다.

<51> 그리고, 송신부(52)는, 외부의 요구에 따라 ATM 셀을 저장하고, 송신 다중화부(523)의 요구에 따라 ATM 셀을 전달하기 위한 송신 유토피아 인터페이스부(521)와, 송신 유토피아 인터페이스부(521)의 버퍼 정보 또는 외부의 인터페이스에서 전달되는 데이터를 이용하여 미니셀의 페이로드를 발생하기 위한 미니셀 발생부(522)와, 내부의 프레임 카운트와 슬롯 카운트 값으로 수신부(50)의 그랜트 테이블(511)을 통해 전달된 셀의 종류를 결정하고, 송신 메시지 처리부(541) 또는 미니 셀 발생부(522) 또는 송신 유토피아 인터페이스부(521)로 인에이블 신호를 보내고, 그 결과로 오는 데이터를 다중화하여 송신 오버헤드를 포함한 슬롯 데이터를 만들어 내기 위한 송신 다중화부(523)와, 송신 다중화부(523)으로부터 전달되는 데이터에 대해서 송신 다중화부가 지시하는 대로 오버헤드 및 미니 셀을 제외한 모든 데이터에 대해 BIP 값을 계산하여 PLOAM 셀의 마지막 바이트에 삽입하기 위한 BIP 삽입부(524)와, 송신 다중화부(523) 또는 BIP 삽입부(524)에서 지시하는 대로 오버헤드를 제외한 모든 송신 데이터를 혼화하기 위한 혼화기(525)와, 혼화기(525)를 통해 전달되는 송신 데이터를 선택적으로 지연시키기 위한 비트 지연기(526)와, 프레임 동기화부(504)에서 오는 펄스를 지연시켜 수신 메시지 처리부(542)에서 오는 지연(Td)값 만큼 카운팅하기 위한 레인징 카운터(527)를 구비한다.

<52> 그리고, 메시지 처리부(54)는, 수신 역다중화부(505)를 통해 전달되는 메시지에 대해 CRC 검사를 수행하여 수신 메시지 처리부(542)로 전달하기 위한 CRC 검사부(541)와, 수신 역다중화부(505)로부터 전달된 메시지를 해독하여 메시지에 따라 각종 레지스터를 셋팅하고, 파라미터 전달과 함께 소프트웨어 수신 메시지 큐(544), 레인징 상태머신부(545) 및 처닝키 발생부(546)의 동작을 지시하기 위한 수신 메시지 처리부(542)와, 송신 다중화부(523)로부터 메시지 삽입 지시를 전달받고, 레인징 상태머신부(545), 처닝키 발

생부(546) 및 BIP 에러 누적기(547)들로부터 메시지 송신 요구에 따라 소정의 메시지를 만들어 송신 다중화부로 전달하기 위한 송신 메시지 처리부(543)와, 수신 메시지 처리부(542)로부터 소프트웨어로 처리할 메시지를 전달받아 이를 저장하고, CPU 인터페이스부(551)에 수신된 메시지 수와 함께 인터럽트로 알려주어 CPU가 읽을 수 있도록 하기 위한 수신 소프트웨어 메시지 큐(544)와, 전체 칩의 동작을 관찰하여 레인징을 수행하기 위한 레인징 상태머신부(545)와, 레인징 처리에 필요한 타임 아웃을 알아내기 위한 타이머(546)와, 수신 메시지 처리부(542)의 지시에 따라 새로운 처닝 키를 발생하여 이 값을 디처닝부(508)로 전달하고, 송신 메시지 처리부(543)로 새 처닝 키 메시지의 송신을 요구하기 위한 처닝 키 발생부(547)와, BIP 비교부(503)로부터 전달된 BIP 에러의 수를 누적하여 CPU 인터페이스부(551)에 알려주고 주기적으로 누적된 에러값을 가지고 송신 메시지 처리부(543)로 전송하기 위한 BIP 에러 누적부(548)와, CPU 인터페이스부(551)로부터 소프트웨어 메시지를 전달받아 송신 메시지 처리부(543)로 전달하기 위한 소프트웨어 송신메시지 큐(549)와, 수신 메시지 처리부(542)로부터 수신확인 메시지를 전달받아 이를 송신 메시지 처리부(543)로 전달하기 위한 수신확인(응답) 메시지 처리부(550)와, 메모리 중재 및 인터페이스부(512), 소프트웨어 수신 메시지 큐(544) 및 BIP 에러 누적부(548)를 통해 전달된 메시지를 CPU가 알수 있도록 읽은 후, 읽은 메시지를 처닝키 발생부(547) 및 소프트웨어 송신메시지 큐(549)로 전송하기 위한 CPU 인터페이스부(551)와, CPU 인터페이스부(551) 및 외부 혹은 내부의 레지스터에서 해당 ONU의 일련번호를 접수하기 위한 일련번호 수신기(552)를 구비한다.

<53> 상기한 바와 같은 구조를 갖는 본 발명의 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유니트 제어 장치의 동작 과정을 상세하게 설명하면 다음과 같다.

- <54> 먼저, 수신부(50)에 대한 동작 과정을 살펴보면, 셀 및 바이트 경계식별부(501)는 외부로부터 입력된 데이터를 8개의 가능한 바이트 스트림으로 나눈 후, 각각에 대해서 셀 경계식별을 수행하여 그 중 하나에서 셀 경계가 발견되면 그것을 올바른 바이트 경계로 선언하면서 동시에 셀 경계를 찾는 것이다. 또한, 셀 및 바이트 경계식별부(501)는 각 바이트 스트림에 대해서 'HUNT', 'PRESYNC', 'SYNC'의 세가지 상태를 갖는데 HEC(Header Error Correction)의 최상위 2비트는 수신 역혼화기(502)가 동기를 찾을 때까지 제외된다.
- <55> 따라서, 셀 및 바이트 경계식별부(501)는 셀 동기신호와 복구된 셀 데이터를 수신 역혼화기(502)로 보내게 된다. 또한, 바이트 경계를 찾으면서 바이트 클럭과의 위상차이를 레인징 카운터(527)로 전송함으로써, 외부의 트랜시버가 바이트 경계와 상관없이 8비트를 모아 바이트 스트림을 만들면서 바이트 클럭을 만들어 주는 경우에도 이러한 차이가 송신 타이밍에 반영되도록 함으로써 전원을 인가할 때마다 트랜시버의 차이를 극복하고 일정한 지연(Td)값을 갖도록 하여 OLT에서의 특정한 절체방법을 가능하게 한다. 어떤 ONU에 대해서 이 Td값이 전원을 새롭게 인가될 때마다 항상 일정할 필요는 없으나 특정 절체 방법에 대해서는 필요할 수 있다.
- <56> 분산표본혼화(DSS : Distributed Sample Scrambling)인 수신 역혼화기(502)는 HEC의 상위 2 비트에서 뽑은 샘플값을 내부의 PRBS 발생기에 인가함으로써, 자신의 PRBS값을 하향 OLT의 PRBS값과 동기시킨다. 이러한 수신 역혼화기(502)는 동기획득과 검증, 그리고 동작상태를 갖는다.
- <57> 프레임 동기화부(504)는 ATM 셀 흐름을 수신하게 되고, 주기적인 PLOAM 셀의 위치를 인식한 후에 PLOAM 셀 내부의 'IDENT' 패턴을 검사하여 프레임의 시작점을 인식하게 된다. 이 블록은 이 후의 처리에 필요한 동기신호들과 함께 바이트 스트림을 출력한다.

- <58> BIP 비교부(503)는 모든 PLOAM 셀마다 그 때까지 계산된 BIP값과 PLOAM 셀의 마지막 바이트에 실려있는 BIP값을 비교하여 오류의 수를 BIP 에러 누적기(548)에 전달한다. 하향 BIP 간격 메시지에 의해 정해진 간격대로 그 누적 값은 주기적으로 송신부 메시지 처리부(543)로 전달되어 상향 메시지에 실려 OLT로 전달된다.
- <59> 수신 역다중화부(505)는 수신된 프레임에서 데이터 셀과 PLOAM 셀의 각 부분을 추출하여 헤더 에러 검사부(506)나 그랜트 디코딩부(510)로 전달한다.
- <60> 그랜트 디코딩부(510)는 수신된 그랜트값을 디코드하여 수신 그랜트 테이블(511)에 적어서 송신부(50)에서 사용할 수 있도록 한다.
- <61> 헤더 에러 검사부(506)는 ATM 셀의 헤더를 검사하여 오류가 난 셀은 폐기하고 단일 비트 오류의 경우 오류를 정정한다.
- <62> 록업 처리부(507)는 수신된 ATM 셀의 VPI값을 추출하여 그것을 번지로 하여 테이블을 읽어 해당 VPI의 셀을 수신할지의 여부와 페이로드를 디처닝할지의 여부를 알낸다.
- <63> 이중포트 메모리(513)는 내부의 4K개의 엔트리를 가지는 메모리로서, 12 비트의 VPI값을 어드레스로 사용하여 각 VPI값에 대한 수신여부와 처닝여부의 정보를 저장한다. 록업 처리부(407)만 이 메모리를 읽고 쓰는 것이 아니라 수신 메시지 처리부(542)도 이 메모리에 쓰기를 처리하며(churned VP 메시지를 받은 경우), CPU 인터페이스부(551)에서도 이 메모리를 액세스하므로 메모리 중재 및 인터페이스부(512)는 메모리 읽기 및 쓰기 요구를 중재하여 처리하는 기능을 담당한다.
- <64> CPU 에서의 읽기나 쓰기는 특별히 준비된 데이터 및 어드레스 레지스터와 제어레지스터의 특정 트리거 비트를 통해 간접적으로 이루어진다. 외부의 CPU는 메모리 읽기나 쓰기

요구 후에 이 요구가 완료되었는지 플래그를 확인하여야 한다.

- <65> 디처닝부(508)은 수신된 셀에 처닝이 인에이블 되어 있는 경우에 해당 페이로드를 디처닝한다. 매번 수신 메시지 처리부(542)가 처닝 키 업데이트 메시지를 수신하는 경우에는 이 디처닝부(508)의 내부 프레임 카운터가 메시지의 메시지 카운트에 따라 48이나 32 또는 16으로 셋(set)되어 매 프레임 감소하다가 0이 되었을 때 키 값을 바꾸게 된다.
- <66> 수신 유토피아 인터페이스부(509)는 수신된 셀을 내부의 버퍼에 저장한 후에 외부의 요구에 따라 외부로 전달하는 기능을 담당한다.
- <67> 다음, 송신부(52)의 동작 과정을 살펴보면, 송신 유토피아 인터페이스부(521)는 외부의 인터페이스를 통해 ATM 셀을 받아 내부의 버퍼에 저장했다가 송신 다중화부(523)에서 인에이블 신호가 올 경우 버퍼의 데이터를 읽어 송신 다중화부(523)로 전달하는 기능을 담당하며, 버퍼 내부에 셀이 없는 경우 휴지셀(idle cell)을 전달해 준다.
- <68> 미니셀 발생부(522)는 미니 셀 페이로드 수신 인터페이스를 통해 외부로부터 페이로드를 받거나 송신 유토피아 인터페이스부(521)의 버퍼 상태를 선택하여 미니 셀의 페이로드 정보를 송신 다중화부(16)로 전달한다.
- <69> 송신 다중화부(16)는 전체 송신부를 제어하며 56 바이트 간격을 가지는 53개의 펄스를 발생한다. 송신 다중화부(523)는 그랜트 테이블(511)을 읽은 결과에 따라 데이터 셀이나 메시지 정보가 필요한 경우 송신 유토피아 인터페이스부(521)이나 송신 메시지 처리부(543)로 인에이블 신호를 보내어 이에 대한 응답으로 입력되는 데이터를 선택하여 다중화함으로써 셀을 만들어 낸다. (05)상태에서 레인징 그랜트를 받은 경우나 (07)상태에서 PLOAM 그랜트를 받은 경우에는 레인징 셀이 송출되어야 하는데, 이 경우 송신 메시지

처리부(543)에 이러한 셀이 송출되어야 함으로 이를 함께 보냄으로써 적당한 메시지가 생성될 수 있도록 한다. 송신 다중화부(523)는 이렇게 전달된 데이터에 오버헤드를 추가하여 최종 셀을 만들어 보낸다.

<70> 예를 들어, 데이터 셀을 만드는 경우 오버헤드, 송신 유토피아 인터페이스부(521)에서 전달되어 온 ATM 셀을 차례로 선택하여 슬롯 데이터를 만들고, PLOAM 셀이 송출되어야 하는 경우에는 차례로 오버헤드, PLOAM 셀 헤더, IDENT(모든 셀에 대해서 그 값이 특정한 값으로 'identical'하다는 의미에서 ITU-T 규격에서 이름 지은 말임)패턴, 그리고 송신 메시지 처리부(30)에서 전달되어 오는 메시지, 레이저 제어 필드(LCF : Laser Control Field), 수신기 제어 필드(RXCF : Receiver Control Filed)를 선택하여 슬롯 데이터를 만든다.

<71> BIP 삽입부(524)는 모든 PLOAM 셀의 마지막 바이트에 실어 보낼 BIP 값을 계산하여 삽입하며 오버헤드와 미니셀 데이터는 계산에서 제외한다. 혼화기(525)는 미니셀을 포함하여 오버헤드를 제외한 모든 송신 바이트를 혼화한다.

<72> 레인징 카운터(527)는 프레임 동기화부(504)에서 오는 펄스를 지연시켜 수신 메시지 처리부(542)에서 오는 Td값 만큼 지연시키는 기능을 담당한다. 회로는 바이트 클럭으로 동작하므로 지연은 바이트 단위로 주어지고 Td값의 하위 3비트는 외부로 전달된다. 송신 데이터 자체는 비트 지연기(526) 안에서 지연된다.

<73> 마지막으로, 메시지 처리부(54)의 동작 과정을 살펴보면, PON 시스템에서는 메시지가 상,하향으로 PLOAM 셀의 페이로드에 실려 전달되는데 이 메시지는 하향에서 메시지의 수신자 또는 상향에서 메시지 송신자를 나타내는 'PON_ID' 값과 메시지 ID, 그리고 10 바이트의 메시지 필드로 구분된다.

<74> 수신 메시지 처리부(542)는 수신 역다중화부(505)로부터 메시지를 전달받아 메시지의 종류에 따라 내부의 레지스터를 설정하고 필요한 경우 파라미터를 전달하면서 다른 블록들의 동작을 지시하며, 소프트웨어에서 처리할 메시지일 경우 소프트웨어 수신메시지 큐(544)에 쓰게 된다. 약 20 종의 메시지가 하향에서 레인징, OAM, 처닝, 그리고 ATM 계층과 관련하여 처리된다. 예를 들어, 처닝 키 업데이트 메시지가 전달되면 키를 바꾸기까지 남아 있는 프레임의 수가 디처닝부(508)로 전달된다(디처닝부는 이미 바꿀 키 값을 알고 있음).

<75> 마찬가지로, 처닝키 요구 메시지가 수신되면 수신 메시지 처리부(542)는 처닝키 발생부(547)에 이 사실을 알리면 처닝키 발생부(547)는 새로운 키값을 만들어 디처닝부(508)로 전달하고, 동시에 송신 메시지 처리부(543)에 새로운 키 값을 주면서 새로운 처닝키(new churning key) 메시지를 세번 보내도록 요구한다. 이어서, 그랜트 할당 메시지를 전달받으면 수신 메시지 처리부(542)는 수신된 그랜트 값을 그랜트 디코딩부(510)에 보내어 사용할 수 있도록 한다.

<76> 송신 메시지 처리부(543)는 송신 다중화부(523)에서 인에이블 신호가 오면 메시지를 보내는데 이 때 만들 메시지는 해당 시점에 어서트 되어있는 메시지 생성 요구신호에 따라 결정된다. CRC 값은 송신 다중화부(523)내에서 만들어진다. 약 10가지의 메시지가 레인징, OMA, 처닝 및 메시지 수신 확인(acknowledge)을 위해 상향으로 전달된다.

<77> 송신 메시지 처리부(543)에서 아직 대기중인 메시지 송신요구 신호는 우선순위를 가지고 서비스 되는데 여러번 송신되어야 하는 메시지의 경우는 해당 카운터가 있어서 모드 전송될 때까지 감소한다. 동일한 우선순위에 대해서는 순환 서비스가 이루어진다.

<78> 따라서, 메시지 수신확인 메시지(acknowledge message)에 대해서는 수신된 메시지가 해

당 피포(FIFO)에 저장되고 해당 메시지 송신요구가 어서트되어 서비스된다. 또한, 수신 확인 메시지에도 우선순위가 다른 몇 가지 종류가 있으므로 각각 별도의 수신확인 메시지용 (FIFO)를 사용하게 된다.

<79> 도 6 은 본 발명에 따른 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유니트 제어 장치의 핀 인터페이스에 대한 구조도로서, 이를 외부에서 바라보면 몇가지 특징을 갖는다.

<80> 먼저, 본 발명에 따른 수동광망 광 네트워크 유니트 제어 장치는, 수신부와 송신부 모두 바이트 클럭으로 동작하므로 비트 단위의 지연을 줄 수가 없다. 따라서, 하향 프레임에 대한 상향 프레임의 지연은 칩 내부에서 주어지고 데이터에 대한 나머지 비트 지연도 선택적으로 칩 내부에서 주어질 수 있다. 그렇지만, 외부의 LD(Laser Diode)를 켜기 위한 신호의 0~7 만큼의 비트 딜레이는 외부에서 주어질 수 있도록 모자라는 비트 지연 값을 인코딩하여 칩 외부로 출력하여 준다.

<81> 다음으로, 본 발명에 따른 수동광망 광 네트워크 유니트 제어 장치는, 동일한 PON 슬레이브 칩으로 원하는 MAC을 사용할 수 있도록 미니슬롯의 페이로드 데이터를 받을 수 있는 인터페이스를 가지고 있다. 해당 ONU가 미니슬롯을 전송해야 하는 시점이 되면 그 보다 먼저 미니 슬롯 페이로드 인에이블 신호를 외부로 출력하여 칩 외부회로에서 페이로드 데이터를 PON 슬레이브 칩으로 입력할 수 있도록 하고 이 값을 미니슬롯에 전달한다. 외부의 회로는 인에이블 신호를 클럭 인에이블로 사용하여 데이터를 전달할 수 있도록 동기식으로 되어 있으나 비동기식으로 할 수도 있다.

<82> 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및

변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

【발명의 효과】

- <83> 상기한 바와 같은 본 발명은, 바이트 단위로 처리하는 PON ONU(Optical Network Unit) 시스템용 PON 슬레이브 제어기를 구성함으로써, 미니 슬롯 페이로드에 대해 인에이블 신호를 외부로 출력하고 바이트 입력 신호를 수신하며, 임의의 데이터를 미니슬롯에 실어 보낼 수 있도록 하여 임의의 MAC 방식을 사용할 수 있는 효과가 있다.
- <84> 또한, 본 발명은, 다양한 미니슬롯 데이터의 송신을 위한 인터페이스 및 하향에 대해서 PON전용 트랜시버를 사용하지 않을 경우에도 파워-온 할 수 있어, OLT와 해당 ONU 사이에 일정한 지연을 갖도록 할 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

비동기전달모드(ATM) 방식의 수동광망(PON) 광 네트워크 유니트(OUN) 제어 장치에 있어서,

데이터를 수신하여, 비동기전달모드(ATM) 셀을 수신 유토피아 인터페이스 수단을 통해 외부로 전달하고, 물리계층 유지보수(PLOAM) 셀에 실려오는 메시지를 메시지 처리부로 전달하는 셀 수신수단;

송신 유토피아 인터페이스 수단을 통해 상기 비동기전달모드(ATM) 셀을 인가받아 허가받은 슬롯에 실어 보내며, 상기 물리계층 유지보수(PLOAM) 셀 전송시 상기 메시지 처리수단에 대기하고 있는 메시지를 상기 물리계층 유지보수(PLOAM) 셀의 페이로드에 실어 상하향으로 전송하는 셀 송신수단; 및

수신된 각종 메시지를 처리하여 내부 신호를 셋팅하거나 다수의 기능 블록의 동작을 지시하고, 상기 다수의 기능 블록에서 요구하는 메시지를 상기 셀 송신수단을 통해 전달하는 상기 메시지 처리수단

을 포함하는 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유니트 제어 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 셀 송신수단은,

미니슬롯 페이로드에 대해 인에이블 신호를 외부로 출력하고 바이트 입력 신호를

수신하여 임의의 데이터를 미니슬롯에 실어 보낼 수 있도록 하여 임의의 MAC(Medium Access Control) 방식을 사용할 수 있도록 하는 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유니트 제어 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 셀 수신수단은,

임의의 MAC 데이터를 상향으로 전송할 수 있도록, 하향 데이터에 대해서 임의의 8 비트 데이터를 모아 바이트로 만들면서 수신 바이트 클럭을 만드는 트랜시버를 사용하는 경우에 셀 경계 식별 과정에서 얻어진 바이트 클럭과 실제의 바이트 정렬된 위상과의 차이정보를 상방향 지연 시간에 추가함으로써, 상기 트랜시버가 레인징의 결과로 할당되는 시간지연없이 상기 트랜시버의 전원을 인가할 때마다 바뀌는 바이트 경계에도 불구하고 항상 일정한 값을 갖도록 바이트 경계 정보를 상향 프레임 시간지연에 고려해 주는 것을 특징으로 하는 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유니트 제어 장치.

【청구항 4】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 셀 수신수단은,

외부의 직/병렬 변환기로부터 바이트 스트림을 전달받아 셀 및 바이트 경계를 식별하기 위한 셀 및 바이트 경계식별부;

상기 셀 및 바이트 경계식별부로부터 혼화되어 있는 셀 스트림을 전달받아 수신 데이터에 동기시켜 데이터를 역혼화시키기 위한 역혼화부;

상기 역혼화부로부터 수신된 데이터에 대해 프레임 동기부가 지정하는 구간에 대해 BIP(Bit Interleaved Parity) 값을 계산하여 수신된 BIP 값과 비교하기 위한 BIP 비교부 ;

상기 역혼화부로부터 수신된 데이터에 대해 PLOAM 셀의 위치 및 프레임 시작점의 위치를 찾아 프레임을 동기화시키기 위한 상기 프레임 동기화부;

상기 프레임 동기화부에서 전달된 데이터로부터 ATM 셀과 PLOAM 셀의 수신 메시지 및 수신된 그랜트 값을 역다중화하기 위한 수신 역다중화부;

상기 수신 역다중화부로부터 전달된 ATM 셀을 이용하여 VPI(Virtual Path Identifier)값에 따라 테이블을 읽어 수신여부 및 디처닝 여부를 확인하기 위한 룩업 처리부;

상기 룩업 처리부로부터 전달된 ATM 셀을 저장한 후에 외부의 요구에 따라 저장된 ATM 셀을 전달해 주기 위한 수신 유토피아 인터페이스부;

상기 수신 역다중화부로부터 수신된 그랜트 값을 디코딩하기 위한 그랜트 디코딩부; 및

상기 그랜트 디코딩부로부터 쓰기 신호를 입력받아 내부에 저장하기 위한 그랜트 테이블

을 포함하는 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유닛 제어 장치.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

상기 수신 역다중화부로부터 전달된 ATM 셀에 대해서 헤더의 에러를 검사하여 에러를 수정하거나 셀을 폐기하기 위한 헤더 에러 검사부;

상기 록업처리부를 통해 전달된 ATM 셀과 관련된 정보를 수신하여, 필요한 경우 수신된 ATM 셀의 페이로드를 디처닝하고, 처닝과 관련하여 처닝 키를 바꾸어 주기 위한 디처닝부;

외부로부터 수신된 메시지를 처리하는 메시지 수신 처리부 및 CPU 인터페이스에서 오는 연결 테이블 읽기 및 쓰기 요구를 중재하여 읽기 및 쓰기를 처리하기 위한 메모리 중재 및 인터페이스부; 및

상기 VPI 값을 어드레스로 사용하여 각 VPI 값에 대한 수신여부 및 디처닝 여부의 정보를 저장하기 위한 이중포트 메모리

를 더 포함하는 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유닛 제어 장치.

【청구항 6】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 셀 송신수단은,

외부의 요구에 따라 ATM 셀을 저장하고, 송신 다중화부의 요구에 따라 ATM 셀을 전달하기 위한 송신 유토피아 인터페이스부;

상기 송신 유토피아 인터페이스부에서 내부의 프레임 카운트와 슬롯 카운트 값으로 상기 그랜트 테이블을 통해 전달된 셀의 종류를 결정하고, 송신 메시지 처리부, 미니 셀 발생부 또는 상기 송신 유토피아 인터페이스부로 인에이블 신호를 전송하고, 전송된 데이터를 다시 전달받아 다중화하여 송신 오버헤드를 포함한 슬롯 데이터를 만들어 내기 위한 송신 다중화부;

상기 송신 다중화부로부터 전달되는 데이터에 대해서 상기 송신 다중화부가 지시하는 대로 오버헤드 및 미니 셀을 제외한 모든 데이터에 대해 BIP(Bit Interleaved Parity) 값을 계산하여 PLOAM 셀의 마지막 바이트에 삽입하기 위한 BIP 삽입부;

상기 송신 다중화부 또는 상기 BIP 삽입부에서 지시하는 대로 오버헤드를 제외한 모든 송신 데이터를 혼화하기 위한 혼화부;

상기 프레임 동기화부에서 오는 펄스를 지연시켜 수신 메시지 처리부에서 오는 지연값(Td값) 만큼 카운팅하기 위한 레인징 카운팅부

를 포함하는 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유닛 제어 장치.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 송신 유토피아 인터페이스부의 버퍼 정보 또는 외부의 인터페이스에서 전달되는 데이터를 이용하여 미니셀의 페이로드를 발생하기 위한 상기 미니셀 발생부; 및

상기 혼화부를 통해 전달되는 송신 데이터와 상기 레인징 카운팅부를 통해 전달된 값을 선택적으로 지연시키기 위한 비트 지연부

를 더 포함하는 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유니트 제어 장치.

【청구항 8】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 메시지 처리수단은,

상기 수신 역다중화부를 통해 전달되는 메시지에 대해 CRC(Cyclic Redundancy Check) 검사를 수행하여 상기 수신 메시지 처리부로 전달하기 위한 CRC 검사부;

상기 수신 역다중화부로부터 전달된 메시지를 해독하여 메시지에 따라 각종 레지스터를 셋팅하고, 레인징 상태머신부의 동작을 지시하기 위한 상기 수신 메시지 처리부;

상기 송신 다중화부로부터 메시지 삽입 지시를 전달받고, 상기 레인징 상태머신부로부터의 메시지 송신 요구에 따라 소정의 메시지를 만들어 상기 송신 다중화부로 전달하기 위한 상기 송신 메시지 처리부;

전체 기능의 동작을 관할하여 레인징을 수행하기 위한 레인징 상태머신부;

상기 레인징 처리에 필요한 타임 아웃을 알아내기 위한 타이머; 및

상기 메모리 중재 및 인터페이스부를 통해 전달된 메시지를 CPU(Central Processing Unit)가 알 수 있도록 읽기 위한 CPU 인터페이스부

를 포함하는 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유니트 제어 장치.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

상기 수신 메시지 처리부로부터 소프트웨어로 처리할 메시지를 전달받아 이를 저장하고, 상기 CPU 인터페이스부에 수신된 메시지 수와 함께 인터럽트로 알려주어 CPU가 읽을 수 있도록 하기 위한 수신 메시지 저장부;

상기 수신 메시지 처리부의 지시에 따라 새로운 처닝 키를 발생하여 발생된 값을 상기 디처닝부로 전달하고, 상기 송신 메시지 처리부로 새 처닝 키 메시지의 송신을 요구하기 위한 처닝 키 발생부;

상기 BIP 비교부로부터 전달된 BIP 에러의 수를 누적하여 상기 CPU 인터페이스부에 알려주고, 주기적으로 누적된 에러값에 따라 상기 송신 메시지 처리부로 전송하기 위한 BIP 에러 누적부;

상기 CPU 인터페이스부로부터 메시지를 전달받아 상기 송신 메시지 처리부로 전달하기 위한 송신 메시지 저장부;

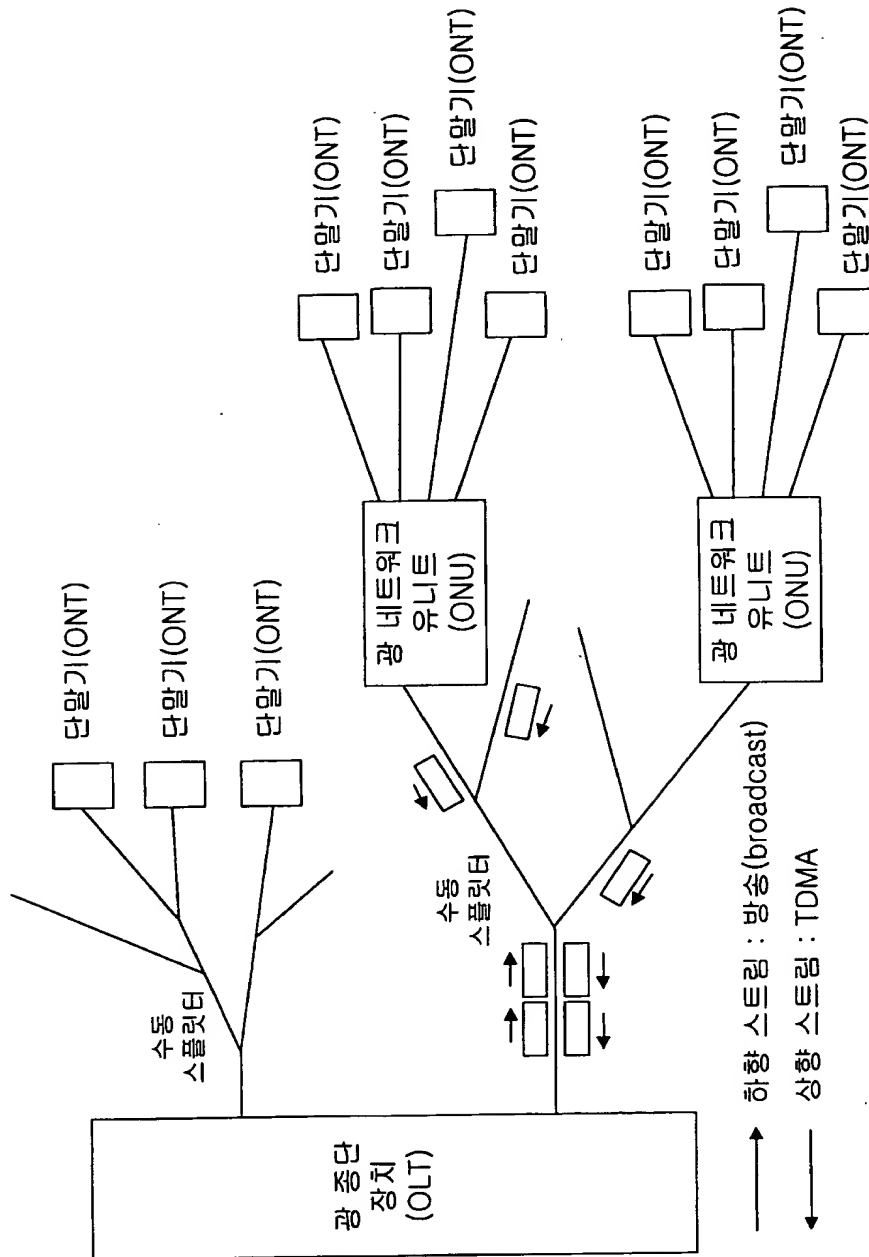
상기 수신 메시지 처리부로부터 수신확인 메시지를 전달받아 이를 송신 메시지 처리부로 전달하기 위한 응답 메시지 처리부; 및

상기 CPU 인터페이스부 및 외부 혹은 내부의 레지스터에서 해당 ONU의 일련번호를 접수하기 위한 일련번호 수신부

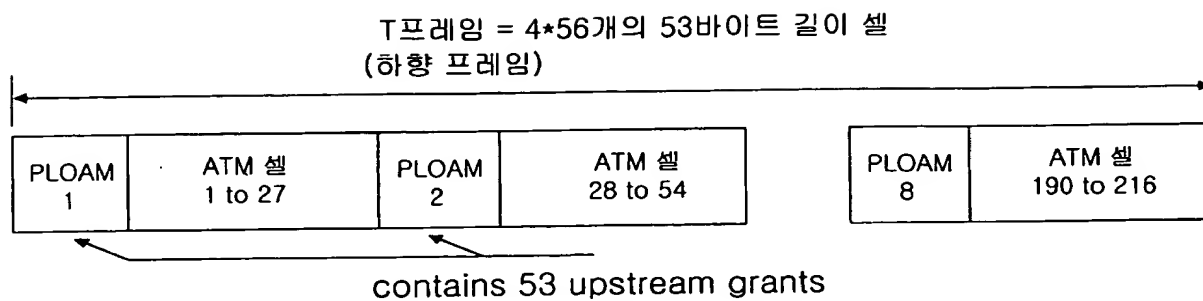
를 더 포함하는 비동기전달모드 방식의 수동광망 광 네트워크 유닛 제어 장치.

【도 1】

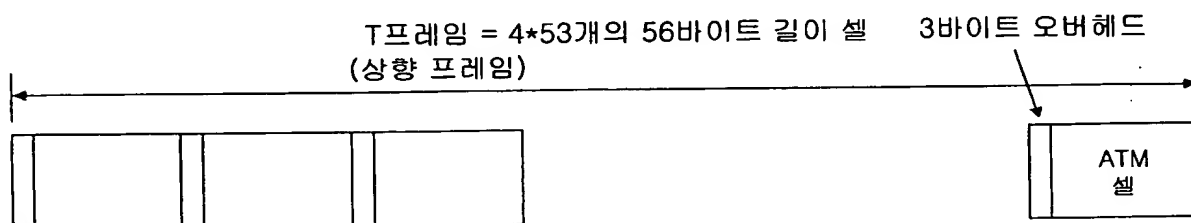
【도면】



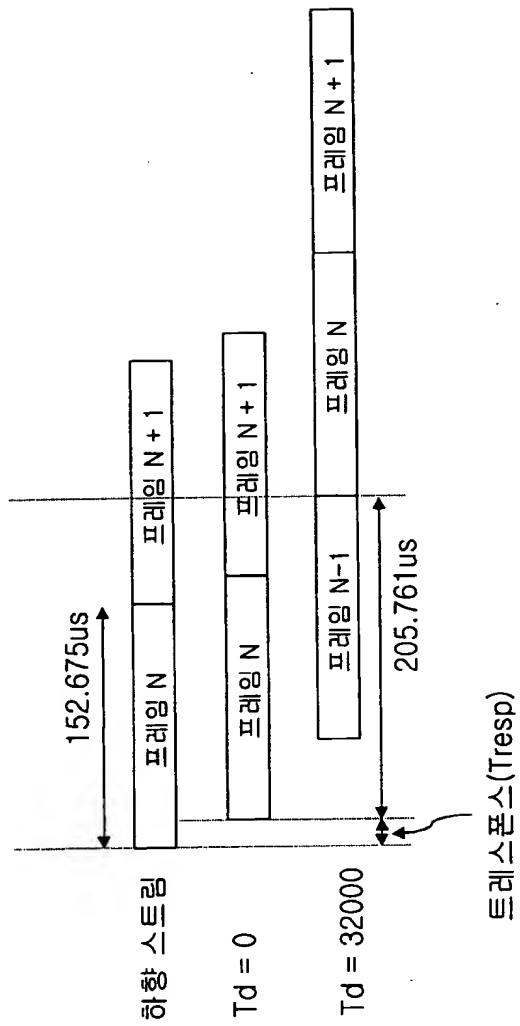
【도 2a】



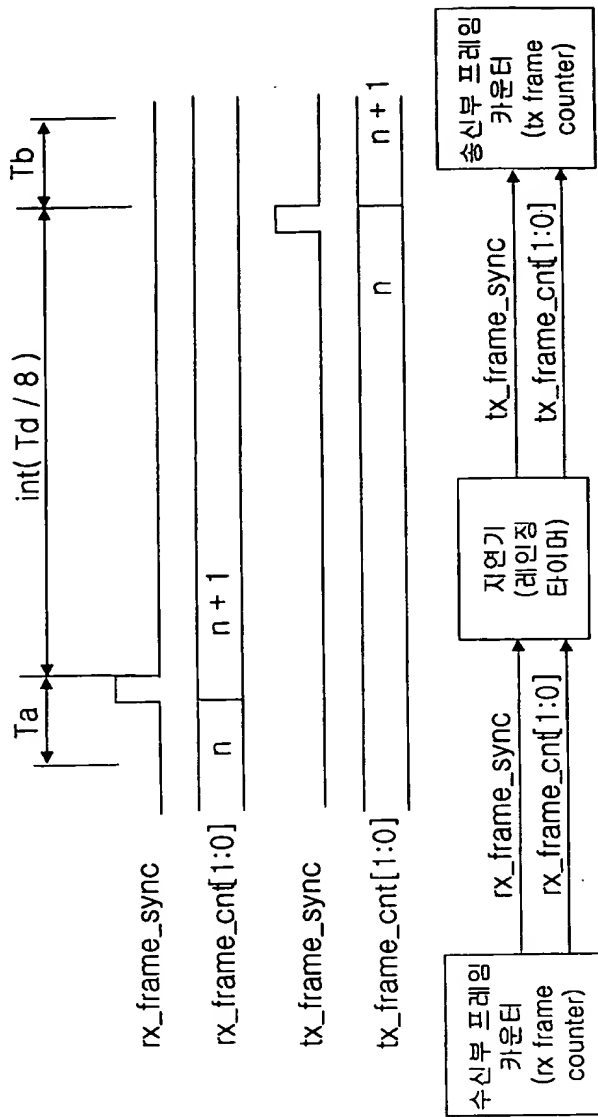
【도 2b】



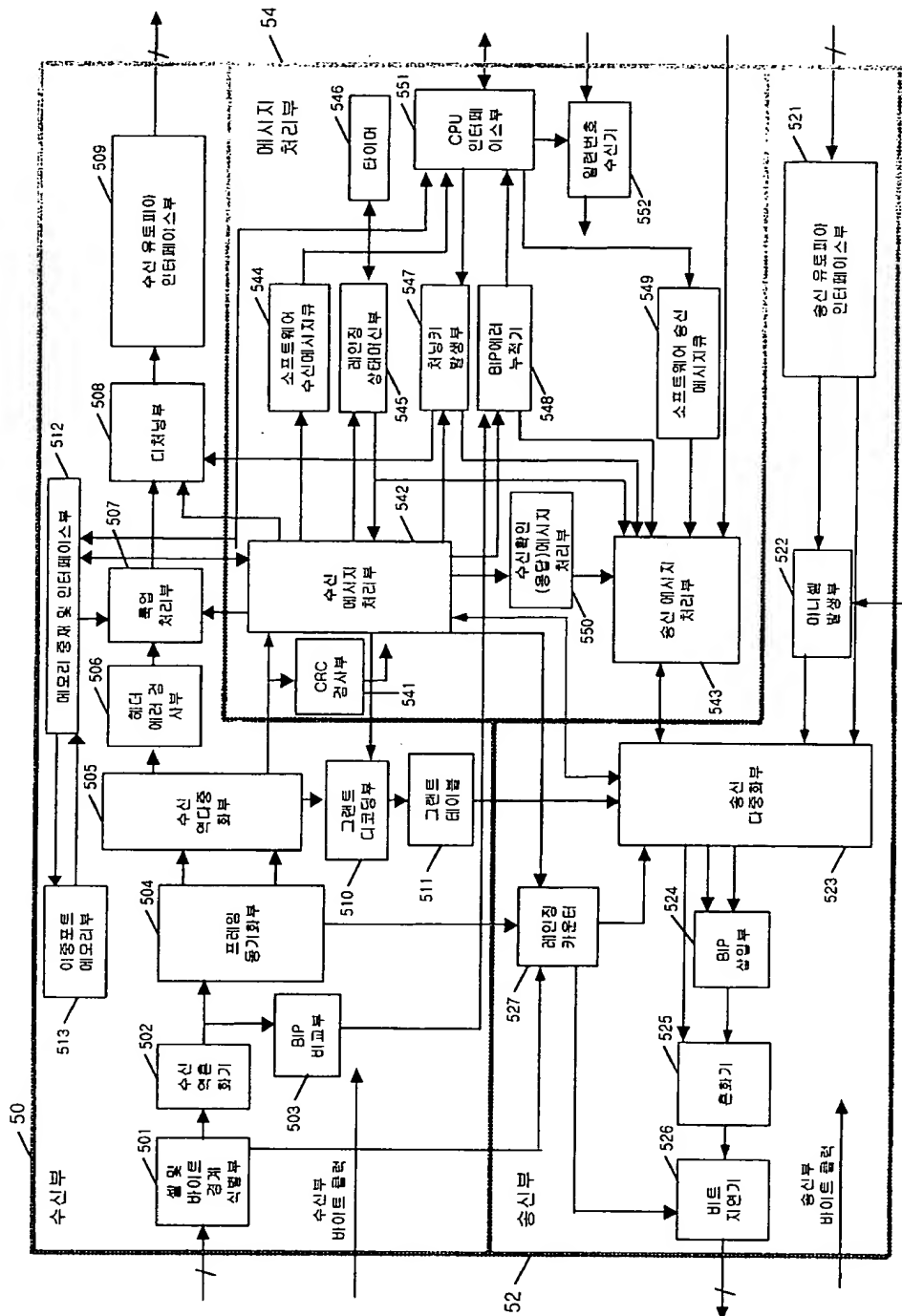
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

